



Proyecto Final del Ciclo de Administración de Sistemas Informáticos en Red

Título: Implementación de un sistema de seguridad por videovigilancia

Alumno/a: Jorge Aguado Muñoz

Tutor: Jorge Sánchez Asenjo

Curso: 2022/23

Convocatoria: junio 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	2
ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	5
1.- INTRODUCCIÓN.....	6
1.1.- RESUMEN.....	6
1.2.- PALABRAS CLAVE	6
1.3.- ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA	6
2.- TEMPORIZACIÓN PREVISTA	8
3.- OBJETIVOS DEL PROYECTO	10
4.- ESTUDIO PREVIO	11
4.1.- Introducción al estudio previo	11
4.2.- Soluciones existentes	11
4.3.- Componentes estudiados.....	12
4.3.1.- Cámara ESP32-WROVER.....	12
4.3.2.- PIR (Detector Pasivo Infrarrojos)	12
4.3.3.- Lector de tarjetas RFID (Radio Frequency Identification)	13
4.3.4.- Sensor de puertas magnéticos	13
4.3.5.- Protoboard	14
4.3.6.- Arduino	14
4.3.7.- Arduino IDE.....	15
5.- MÉTODO DE TRABAJO	16
5.1.- Metodología escogida	16
5.2.- ¿Qué es la metodología por prototipos?	16
5.3.- Tipos de prototipo	17
6.- ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	18
6.1.- Diagrama de casos de uso	18
6.2.- Hojas de requisitos	19
6.2.1.- CU.01 – Creación de usuarios:.....	19
6.2.2.- CU.02 – Eliminación de usuarios:	20
6.2.3.- CU.03 – Modificación de usuarios:.....	21
6.2.4.- CU.04 – Crear tarea:	22
6.2.5.- CU.05 – Eliminar tarea:.....	23

6.2.6.- CU.06 – Acceso al registro:	24
6.2.7.- CU.07 – Control de acceso:	25
6.2.8.- CU.08 – Acceso a la sala de videovigilancia:	26
6.2.9.- CU.09 – Identificarse:	27
6.2.10.- CU.10 – Acceso a tareas:	28
6.2.11.- CU.11 – Fichar:	29
7.- DISEÑO DEL SISTEMA	30
7.1.- DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN	30
7.2.- DIAGRAMAS DE Conexión	30
7.2.1.- Lector de tarjetas	30
7.2.2.- Sensor PIR	32
8.- IMPLEMENTACIÓN	33
9.- PROTOTIPOS	34
9.1.- Prototipo 1 - LOGIN	34
9.1.1.- Pruebas	37
9.2.- Prototipo 2 – CONTROL USUARIOS	38
9.2.1.- Pruebas	40
9.3.- Prototipo 3 - TAREAS	41
9.3.1.- Pruebas	42
9.4.- Prototipo 4 – conexión ESP32 CON XAMPP	43
9.4.1.- Pruebas	43
9.5.- Prototipo 5 – REGISTRO DE LOS SENSORES	44
9.5.1.- Pruebas	44
10.- EXPLOTACIÓN COMERCIAL	45
10.1.- Viabilidad	45
10.2.- Costes	45
10.3.- Plan de empresa	46
11.- CONCLUSIONES	47
12.- REFERENCIAS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla precios 1	46
-----------------------	----

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Temporización 1.....	9
Componentes estudiados 1	12
Componentes estudiados 2	13
Componentes estudiados 3	13
Componentes estudiados 4	14
Componentes estudiados 5	14
Componentes estudiados 6	15
Diagrama de casos de uso 1.....	18
Entidad Relación 1.....	30
Diagrama de conexión 1	31
Diagrama de conexión 2	32
Implementación 1	33
Prototipos 2.....	35
Prototipos 3.....	36
Prototipos 4.....	36
Prototipos 5.....	37
Prototipos 6.....	37
Prototipos 8.....	38
Prototipos 9.....	39
Prototipos 10.....	39
Prototipos 11.....	40

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- RESUMEN

La videovigilancia es una herramienta fundamental para garantizar la seguridad en diversos ámbitos. En este proyecto, se propone implementar un sistema de videovigilancia, con el objetivo de mejorar la prevención y detección de delitos, así como la respuesta ante situaciones de emergencia.

El sistema de videovigilancia se diseñará y se implementará teniendo en cuenta, la configuración de cámaras de vigilancia, la instalación de sistemas de grabación y detección de intrusión y la creación de una aplicación web para controlar el sistema, desarrollando una interfaz de usuario intuitiva para permitir un acceso fácil y rápido a las imágenes de vigilancia en tiempo real y grabadas a las personas autorizadas al uso de estas.

Se garantizará la privacidad de los datos de los ciudadanos, cumpliendo con la normativa aplicable en materia de protección de datos personales, esto con el fin de buscar mejorar la seguridad y tranquilidad de los ciudadanos, contribuyendo a la reducción de la tasa de criminalidad en la zona.

La idea de realizar un sistema de videovigilancia con detección de intrusiones vino de juntar las dos ramas que he estudiado relacionadas con la tecnología que han sido telecomunicaciones y administración de sistemas informáticos en red, teniendo que realizar por la parte de telecomunicaciones un circuito cerrado de televisión y por la parte de administración de sistemas informáticos en red la creación de una aplicación web con la que gestionar el sistema.

1.2.- PALABRAS CLAVE

Cámaras de seguridad, Cableado, Monitoreo remoto en tiempo real, Protección perimetral, CCTV, Sistema de alarma integrado, Sistema de detección de movimiento, Domótica

1.3.- ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA

La organización de la memoria para este proyecto consta de los siguientes apartados:

1. Introducción: En este apartado se presenta una introducción general al proyecto de videovigilancia y control de acceso, explicando su importancia y los objetivos que se pretenden alcanzar.
2. Temporización prevista: Aquí se detallan los plazos y el cronograma estimado para la ejecución del proyecto, especificando las diferentes fases y tareas que se llevarán a cabo.
3. Objetivos del proyecto: Se describen de manera clara y precisa los objetivos del proyecto, tanto a nivel general como los específicos que se persiguen en cada una de las etapas del desarrollo.
4. Estudio previo: Este apartado se dedica a realizar un estudio del contexto y las necesidades del proyecto. Incluye investigaciones de mercado, análisis de la competencia e identificación de requisitos.
5. Método de trabajo: Se describe la metodología o enfoque de trabajo que se utilizará para la ejecución del proyecto.

6. Análisis del sistema: Descripción de los componentes, funcionalidades y requisitos del sistema. Se abordarán aspectos como la arquitectura del sistema flujo y los casos de uso.
7. Diseño del sistema: En este apartado se presenta el diseño detallado del sistema, considerando aspectos como la selección de tecnologías, el diseño de la interfaz de usuario, la estructura de la base de datos y cualquier otra consideración relevante para la implementación.
8. Implementación: Se describe el proceso de implementación del sistema, incluyendo la programación del software y la configuración de los dispositivos hardware.
9. Prototipos: Aquí se presentan los diferentes prototipos desarrollados a lo largo del proyecto, junto con sus características, funcionalidades y los resultados obtenidos en cada etapa.
10. Explotación comercial: Se detalla la explotación comercial del proyecto, incluyendo consideraciones sobre la comercialización y los costos.
11. Conclusiones: En este apartado se presentan las conclusiones obtenidas a lo largo del proyecto, destacando los logros alcanzados, los desafíos enfrentados y las lecciones aprendidas. También se pueden mencionar posibles mejoras o recomendaciones para futuras implementaciones.
12. Referencias: Se incluye una lista de todas las fuentes bibliográficas, artículos, documentos o cualquier otro recurso consultado y utilizado para la elaboración del proyecto.

2.- TEMPORIZACIÓN PREVISTA

Para la temporización del proyecto, he propuesto seguir estos cuatro pasos que permitirán un desarrollo efectivo y ordenado, estos son los pasos:

- I. **Estudio de los componentes para Arduino:** En esta etapa, se dedicará tiempo a investigar y comprender los componentes necesarios para el proyecto de circuito cerrado de televisión. Esto implica identificar los sensores u otros dispositivos que se utilizarán, así como también los aspectos técnicos relacionados con su conexión y funcionamiento con Arduino. Se realizará un análisis detallado de las características y requisitos de cada componente, para asegurarse de seleccionar los más adecuados para el proyecto.
- II. **Desarrollo de la aplicación web para el CCTV:** Una vez que se hayan definido los componentes de Arduino, se procederá al desarrollo de la aplicación web necesaria para el proyecto. Esto incluye la creación de interfaces de usuario, la implementación de funciones de visualización en tiempo real de las cámaras de seguridad, la configuración de notificaciones o cualquier otra funcionalidad requerida para el sistema de circuito cerrado de televisión. En esta etapa, se asignará tiempo para el diseño y pruebas de la aplicación web.
- III. **Pruebas:** Una vez que la aplicación web esté desarrollada, se destinará tiempo a las pruebas del sistema en su conjunto. Esto implica probar la comunicación entre los componentes de Arduino y la aplicación web, verificar la funcionalidad del circuito cerrado de televisión, evaluar el rendimiento y la estabilidad del sistema, y asegurarse de que cumple con los requisitos y expectativas establecidos.
- IV. **Creación de la maqueta:** Una vez que se hayan completado las pruebas satisfactoriamente, se procederá a la creación de la maqueta física del circuito cerrado de televisión. Esto implica la implementación de los componentes de Arduino en un prototipo físico, la instalación de cámaras de seguridad, la configuración de la infraestructura necesaria y cualquier otro aspecto relacionado con la puesta en marcha del sistema. Se asignará tiempo para la construcción de la maqueta, la conexión de los componentes y la verificación de su correcto funcionamiento.

Es importante tener en cuenta que la temporización de cada paso puede variar según la complejidad del proyecto, la disponibilidad de recursos y otros factores específicos. Por lo tanto, es recomendable establecer plazos realistas y flexibles, teniendo en cuenta la posibilidad de ajustes y cambios en el camino. El seguimiento y la gestión adecuada del tiempo en cada uno de estos pasos contribuirá a un desarrollo eficiente y exitoso del proyecto de circuito cerrado de televisión.

FASES		SEMANAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudio sobre componentes													
O-01.00	Sistema gestor del CCTV												
O-01.01	Camara de videovigilancia												
O-01.02	Sensores PIR												
O-01.03	Lector de tarjetas RFID												
O-01.04	Resto de componentes												
O-01.05	Como comunicar los componentes												
Aplicación Web													
O-02.00	Estructura (HTML)												
O-02.01	Diseño (CSS, JS)												
O-02.02	Base de datos (DB)												
O-02.03	Seguridad (PHP, DB)												
O-02.04	Jerarquía (Roles y permisos)												
Pruebas													
O-03.00	Pruebas del Sistema gestor del CCTV												
O-03.01	Pruebas de la Camara de videovigilancia												
O-03.02	Pruebas de los Sensores PIR												
O-03.03	Pruebas de los Lector de tarjetas RFID												
O-03.04	Pruebas del Resto de componentes												
O-03.04	Pruebas de Como comunicar los componentes												
Creación de la maqueta													
O-04.00	Diseño e implementación												
O-04.02	Maqueta												
O-04.03	Pruebas en conjunto												
O-04.04	Pruebas en conjunto												
O-04.05	Puesta a punto												

Temporización 1

3.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es crear un sistema de videovigilancia control de accesos para ayudar a las empresas o particulares a proteger sus inmuebles.

Para ello se han propuesto una serie de objetivos que cumplir ahora de realizar el proyecto que a continuación se enumerarán:

- 1) Determinar los sensores y elementos más idóneos para detectar intrusiones y grabar vídeo de forma automática sobre las mismas.
- 2) El sistema implementado será capaz de detectar intrusiones y grabar vídeo a la vez que se detecta la misma.
- 3) Se implementará un sistema centralizado que permita que la información grabada por los sensores sea accesible desde la red en condiciones de seguridad.
- 4) El sistema permitirá acceder a las grabaciones de vídeo realizadas, en condiciones de seguridad.
- 5) Una aplicación web permitirá analizar los datos obtenidos y establecer qué intrusiones fueron reales y cuáles no. Aportará la posibilidad de mostrar los datos analizados de forma gráfica
- 6) La aplicación web permitirá acceso a personal administrativo que podrá modificar permisos de usuario y otras opciones de gestión del sistema.

4.- ESTUDIO PREVIO

4.1.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO PREVIO

Para este proyecto se plantea crear un sistema de videovigilancia y control de accesos para ayudar a empresas y particulares a proteger sus inmuebles y a gestionar la entrada y salida de las personas en un recinto, para ello se cuenta con diverso material esencial para esta labor como puede ser una Cámara de videovigilancia, sensores de presencia infrarrojos, lectores de tarjeta o sensores magnéticos.

Para ayudar a las empresas a gestionar su seguridad y sus accesos estas herramientas pueden ser muy útiles ya que gracias al lector de tarjetas podremos saber cuándo alguien entra o sale de su puesto de trabajo lo cual también nos permite gestionar el fichaje o el control a zonas restringidas por falta de permisos del usuario además de ofrecer un sistema de videovigilancia el cual ayudará con la seguridad de la empresa.

Para particulares el uso comercial de esta herramienta está más enfocada a la videovigilancia y detección de intrusiones a la vivienda teniendo cámaras de videovigilancia apoyadas en los sensores de presencia para detectar una intrusión antes de que ocurra.

4.2.- SOLUCIONES EXISTENTES

Para la implementación, he estudiado varias soluciones existentes a la necesidad de sistemas de videovigilancia y gestión de accesos para poder ofrecer un producto funcional e innovador.

Al estudiar la mayoría de los servicios encargados de la seguridad de empresas y domicilios, se puede observar que la base de estos productos consiste en la videovigilancia complementada con varios sensores que previenen la intrusión. Buscando información se mencionan dos ejemplos de empresas que ofrecen servicios de seguridad y control de accesos tanto a particulares como a empresas:

Securitas Direct: Esta empresa se enfoca en prevenir la intrusión antes de que ocurra. Utiliza diferentes tecnologías, como detectores y cámaras, para brindar seguridad a sus clientes. Además, ofrece servicios como aviso por corte de corriente, respuesta casi inmediata a cualquier intrusión, detecciones de vibraciones y golpes, y protección ante inhibición de señales. Su objetivo principal es evitar cualquier tipo de intrusión y proteger los espacios de sus clientes.

Prosegur: Esta empresa se especializa en el control de acceso, especialmente en el caso de empresas. Proporciona herramientas que permiten controlar y supervisar las personas que entran y salen de un recinto, así como aquellos que asisten a eventos o necesitan registrar su hora de fichaje. Prosegur ofrece soluciones de control de acceso avanzadas, como sistemas de tarjetas de identificación, sistemas biométricos y software de gestión de visitantes. Su enfoque principal es brindar seguridad en el acceso a diferentes espacios.

Estas son solo dos ejemplos de empresas que ofrecen servicios de seguridad. En general, la industria de la seguridad se ha desarrollado significativamente en los últimos años, y muchas empresas ofrecen soluciones personalizadas que combinan videovigilancia con sensores y otros dispositivos para garantizar la protección de personas y propiedades. Es importante investigar y evaluar las diferentes opciones disponibles para seleccionar el proveedor de seguridad que mejor se adapte a las necesidades específicas de cada empresa o domicilio.

4.3.- COMPONENTES ESTUDIADOS

Para el proyecto he estudiado estos componentes ya que me parece lo esencial para un servicio de videovigilancia con control de accesos, ya que en conjunto estos cubren las necesidades planteadas

4.3.1.- Cámara ESP32-WROVER

La memoria ESP32 se refiere a la memoria flash incorporada en el microcontrolador ESP32, utilizada para almacenar el firmware del sistema operativo, programas, datos y otros archivos necesarios para el funcionamiento del dispositivo.

La memoria flash de la ESP32 se puede programar y actualizar mediante en este caso el Arduino IDE, cargando el código a través de conexiones como micro USB, USB..., la memoria puede variar dependiendo del modelo del microcontrolador.



Componentes estudiados 1

4.3.2.- PIR (Detector Pasivo Infrarrojos)

El funcionamiento básico del sensor PIR se basa en la detección de cambios en la radiación infrarroja emitida por los objetos. El sensor está compuesto por una o varias lentes que enfocan la radiación infrarroja en un sensor piroeléctrico, el cual genera una señal eléctrica cuando se produce un cambio en el patrón de calor. En Arduino, se puede utilizar un sensor PIR en combinación con la placa Arduino para detectar movimiento y realizar acciones en consecuencia. Por ejemplo, se puede utilizar para encender luces automáticamente cuando alguien ingresa a una habitación, activar una alarma de seguridad o capturar imágenes con una cámara.

*Componentes estudiados 2*

Los sensores PIR son sensibles al calor y los cambios bruscos en la temperatura ambiente pueden afectar su rendimiento. Además, su rango de detección y ángulo de visión pueden variar según el modelo específico del sensor PIR utilizado.

4.3.3.- Lector de tarjetas RFID (Radio Frequency Identification)

El lector de tarjetas nos ayudara a llevar un control mucho más estricto a la hora de restringir el acceso a áreas a personal no autorizado, registrar la hora de entrada y salida de una sala.

El lector RFID consta de un transmisor-receptor de radiofrecuencia que emite señales de radio y recibe respuestas de las etiquetas RFID cercanas. La comunicación entre el lector y la tarjeta se establece mediante la tecnología de acoplamiento inductivo. Cuando el lector RFID se acerca a una tarjeta RFID, emite una señal electromagnética que energiza la etiqueta. A su vez, la etiqueta RFID responde al lector enviando la información almacenada en su memoria, como un identificador único llamado UID.

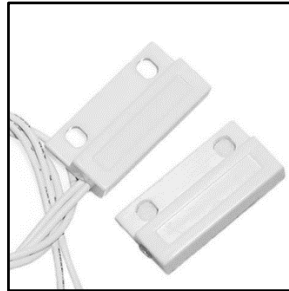
*Componentes estudiados 3*

Para el proyecto hemos elegido lectores RFID de proximidad, que son lectores de corto alcance utilizados en aplicaciones de acceso o control de presencia. Pueden leer etiquetas RFID a una distancia cercana, generalmente de unos pocos centímetros.

4.3.4.- Sensor de puertas magnéticos

Un sensor magnético de puerta es un tipo de sensor magnético utilizado para detectar si una puerta o ventana está abierta o cerrada. Consiste en dos componentes, un imán y un interruptor. Los sensores magnéticos de puerta son comúnmente utilizados en sistemas de seguridad, como sistemas de alarma. Cuando se activa el sensor magnético de puerta al

abrirse, puede enviar una señal a un sistema de alarma que notifica a los propietarios o activa una alarma.

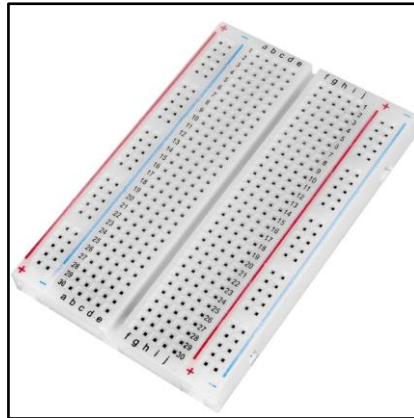


Componentes estudiados 4

Estos sensores también se utilizan en aplicaciones de automatización del hogar, donde se pueden conectar a sistemas domóticos para realizar acciones, como encender o apagar luces, activar sistemas de climatización...

4.3.5.- Protoboard

Una placa Protoboard es una tabla con pistas de cobre en la que conectaremos todos los dispositivos que necesitemos para la realización del proyecto, esta cuenta los laterales con pistas positivo y negativo para conectar los polos de los elementos, y en el centro pistas de cobre horizontales para conectar distintos elementos.



Componentes estudiados 5

4.3.6.- Arduino

Arduino es una placa la cual gestionará mediante pines de entrada y salida tanto analógicos como digitales la información que nuestros elementos recogen o envían para qué con la ayuda de un código que nosotros programemos haga una determinada función.

Esta tecnología es de código abierto haciendo que las personas puedan crear tanto código como hardware para este equipo electrónico, haciendo posible la creación de muchas herramientas útiles. Funciona gracias a un microcontrolador que graba el programa y hace que Arduino lo ejecute



Componentes estudiados 6

4.3.7.- Arduino IDE

El Arduino IDE es una aplicación de código abierto que se puede utilizar en sistemas operativos como Windows, macOS y Linux. Es ampliamente utilizado por principiantes de Arduino debido a su facilidad de uso. El programa cuenta con bastantes funcionalidades, estas son las más útiles:

Editor de código: Proporciona un entorno de edición de código donde se puede escribir el programa en el lenguaje de programación de Arduino, que se basa en C/C++.

Compilación y carga: El IDE permite compilar el código fuente escrito en el editor y generar el archivo binario correspondiente. También ofrece la capacidad de cargar el código compilado en la placa Arduino conectada a través de un cable USB.

Bibliotecas y ejemplos: El IDE incluye una amplia variedad de bibliotecas y ejemplos de código que facilitan el desarrollo de proyectos. Estas bibliotecas ofrecen funciones para diversas tareas, como la comunicación, la lectura de sensores o el control de actuadores.

Monitor serial: El Arduino IDE cuenta con un monitor serial que permite la comunicación bidireccional entre la placa Arduino y el ordenador. Se puede utilizar para enviar y recibir datos, ver mensajes de depuración y realizar pruebas.

Depuración básica: Permite imprimir mensajes en el monitor serial para ayudar en la identificación y solución de problemas.

5.- MÉTODO DE TRABAJO

5.1.- METODOLOGIA ESCOGIDA

Para este proyecto, he decidido utilizar la metodología de prototipos debido a la naturaleza evolutiva tanto de la maqueta del circuito cerrado de televisión como de la aplicación web. A lo largo del proyecto, estas dos partes del sistema van a pasar por diversas fases de desarrollo y mejoras, y la metodología de prototipos me permitirá obtener conclusiones valiosas a medida que se van realizando los diferentes prototipos.

La metodología de prototipos se basa en la creación de versiones incrementales del sistema, donde cada prototipo representa una mejora sobre el anterior. En lugar de esperar hasta el final del proyecto para obtener un producto finalizado, esta metodología permite desarrollar prototipos rápidos y funcionales que se van refinando a medida que se obtienen retroalimentaciones y se identifican mejoras necesarias.

Al utilizar la metodología de prototipos, puedo obtener valiosas conclusiones en cada fase del proyecto. A través de la construcción y prueba de los prototipos, podré evaluar su funcionalidad, rendimiento y usabilidad. Esto me permitirá identificar problemas y realizar mejoras.

En resumen, al utilizar la metodología de prototipos en este proyecto, podré obtener conclusiones valiosas a través de los diferentes prototipos que se desarrollarán. Esta metodología me da la flexibilidad para adaptarme a cambios en los requisitos y permite realizar ajustes en la planificación del proyecto cuando sea necesario.

5.2.- ¿QUÉ ES LA METODOLOGIA POR PROTOTIPOS?

La metodología de proyectos es una forma estructurada y planificada de hacer proyectos. Su objetivo principal es garantizar que se completen dentro de los plazos establecidos y que se alcancen los objetivos deseados de manera eficiente.

Esta metodología sigue generalmente una serie de pasos o fases, adaptándose a las necesidades y características específicas de cada proyecto. Algunos de los pasos comunes en la metodología de proyectos incluyen revisar los objetivos del proyecto, planificación de las tareas y los recursos necesarios, ejecución del proyecto, monitoreo y control del avance, y la evaluación de los resultados obtenidos.

La metodología de proyectos es particularmente útil en proyectos donde la experiencia del usuario es importante. Por ejemplo, en el diseño de interfaces de usuario, aplicaciones móviles o sitios web, es fundamental comprender las necesidades de los usuarios. La metodología de proyectos permite evaluar la funcionalidad del producto en cada etapa.

Además, la metodología de proyectos es valiosa para desarrollar ideas innovadoras y que se requiere experimentación y adaptación constante para encontrar la solución más adecuada. En estos casos, se pueden realizar pruebas y ajustes a lo largo del proyecto, permitiendo la exploración de diferentes enfoques.

La metodología de proyectos también ayuda a establecer una estructura clara. Facilita la asignación de roles, responsabilidades y la gestión de los recursos disponibles.

5.3.- TIPOS DE PROTOTIPO

Existen varios tipos de metodologías de prototipos que se pueden utilizar dependiendo de los objetivos y las necesidades del proyecto. Los más comunes de metodologías de prototipos son:

- 1) Prototipos de baja fidelidad: Se crean de manera rápida y sin mucho detalle. Pueden ser esquemas, bocetos, maquetas... Se utilizan para comunicar ideas y conceptos, y obtener una retroalimentación temprana sin invertir mucho tiempo o recursos en su desarrollo.
- 2) Prototipos de alta fidelidad: Se construyen con más detalle y funcionalidad. Pueden ser prototipos interactivos, simulaciones o maquetas. Se utilizan para evaluar la usabilidad, la experiencia del usuario y las funcionalidades proyecto.
- 3) Prototipos de software: Estos prototipos se centran en el desarrollo de una versión funcional del software, que puede tener características limitadas o parciales en comparación con el producto final. Se utilizan para probar la viabilidad técnica, identificar problemas de implementación y obtener comentarios de los usuarios sobre la funcionalidad y la interfaz del software.
- 4) Prototipos evolutivos: Esta metodología se basa en la creación de prototipos iniciales que se van refinando y mejorando gradualmente a medida que se avanza en el desarrollo del producto. Cada iteración del prototipo incorpora nuevas funcionalidades y características, basadas en las lecciones aprendidas y los comentarios obtenidos en las etapas anteriores.
- 5) Prototipos desechables: En esta metodología, los prototipos se crean con el propósito de obtener retroalimentación y validar conceptos específicos. Una vez que se ha obtenido la retroalimentación necesaria, el prototipo se descarta y se utiliza como base para construir un nuevo prototipo más refinado. Esta metodología se utiliza cuando se necesita explorar diferentes enfoques o conceptos antes de decidir cuál implementar.
- 6) Prototipos piloto: Estos prototipos son versiones completas o casi completas del producto o proyecto final, que se desarrollan y se implementan en una escala limitada. Se utilizan para probar y validar el producto en un entorno real antes de su lanzamiento completo. Los prototipos piloto permiten identificar y solucionar problemas que solo se hacen evidentes en una implementación a mayor escala.

6.- ANÁLISIS DEL SISTEMA

6.1.- DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Como se puede observar en este diagrama de casos de uso habrá tres actores principales en el uso de la aplicación los cuales serán el administrador, el vigilante y el usuario.

El administrador se encargará de gestionar el sistema y la red, el vigilante se encargará de monitorear el sistema y el usuario de trabajar con éste.

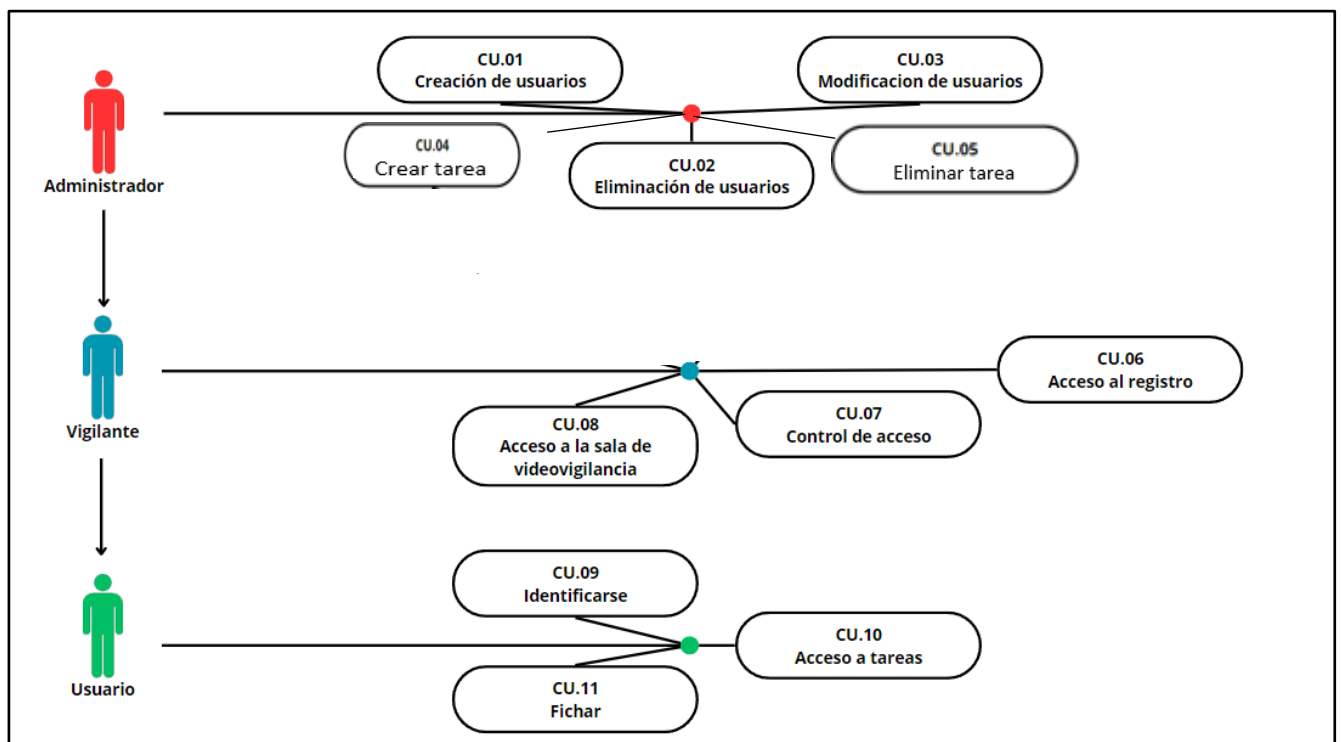


Diagrama de casos de uso 1

6.2.- HOJAS DE REQUISITOS

6.2.1.- CU.01 – Creación de usuarios:

Operarios: Administrador

Descripción: El administrador podrá crear los usuarios para la aplicación

Precondiciones:

El usuario debe de existir

El usuario posee permisos de administrador

Se han validado las credenciales de administrador

Secuencia normal:

- 1- El usuario esta autenticado como administrador en la aplicación
- 2- El usuario entra en el apartado “Usuarios” en la ventana de inicio
- 3- El usuario hace click en “Crear usuario”
- 4- El usuario introduce las credenciales (UID, Usuario, Nombre, Apellidos, contraseña y rol) del nuevo usuario
- 5- La aplicación informa de la confirmación o fallo a la hora de crear el nuevo usuario

Postcondiciones:

El usuario creado funciona correctamente

El usuario creado puede utilizar el sistema con los roles asignados

Secuencia alternativa

La aplicación falla a la hora de crear el usuario, motivos:

Usuario ya existente, contraseña no valida

El usuario no puede acceder al sistema.

6.2.2.- CU.02 – Eliminación de usuarios:

Operarios: Administrador

Descripción: El administrador podrá eliminar los usuarios para la aplicación

Precondiciones:

El usuario debe de existir

El usuario posee permisos de administrador

Se han validado las credenciales de administrador

Secuencia normal:

- 1- El usuario esta autenticado como administrador en la aplicación
- 2- El usuario entra en el apartado “Usuarios” en la opción “Eliminar”
- 3- El usuario selecciona al usuario que quiere eliminar
- 4- El usuario confirma que quiere eliminarlo.
- 5- La aplicación informa de la confirmación o fallo a la hora de eliminar el usuario

Postcondiciones:

El usuario eliminado se borra del sistema correctamente

El usuario eliminado no puede acceder al sistema

Secuencia alternativa

La aplicación falla a la hora de eliminar el usuario.

El usuario sigue pudiendo acceder al sistema.

6.2.3.- CU.03 – Modificación de usuarios:

Operarios: Administrador

Descripción: El administrador podrá modificar los usuarios para la aplicación

Precondiciones:

El usuario debe de existir

El usuario posee permisos de administrador

Se han validado las credenciales de administrador

Secuencia normal:

- 1- El usuario esta autenticado como administrador en la aplicación
- 2- El usuario entra en el apartado “Usuarios” en la ventana de inicio”
- 3- El usuario selecciona al usuario que quiere modificar
- 4- El usuario modifica la información de un usuario (UID, Usuario, Nombre, Apellidos, contraseña y rol)
- 5- La aplicación informa de la confirmación o fallo a la hora de modificar usuario

Postcondiciones:

El usuario modificado, se cambia en el sistema correctamente

Secuencia alternativa

La aplicación falla a la hora de modificar el usuario, motivos:

El usuario ya existe, contraseña no valida

6.2.4.- CU.04 – Crear tarea:

Operarios: Administrador

Descripción: El administrador podrá añadir una tarea a el sistema

Precondiciones:

El usuario debe de existir

El usuario posee permisos de administrador

Se han validado las credenciales de administrador

Secuencia normal:

- 1- El usuario esta autenticado como administrador en la aplicación
- 2- El usuario entra en el apartado “Tareas” en la opción “Crear tarea”
- 3- El usuario completa los campos para la creación de la tarea
- 4- La aplicación crea la tarea y la sube al sistema

Postcondiciones:

La tarea se guarda

Secuencia alternativa

La aplicación falla a la hora de modificar el sistema

6.2.5.- CU.05 – Eliminar tarea:

Operarios: Administrador

Descripción: El administrador podrá eliminar una tarea del sistema

Precondiciones:

El usuario debe de existir

El usuario posee permisos de vigilante o administrador

Se han validado las credenciales de vigilante o administrador

Secuencia normal:

- 1- El usuario esta autenticado como administrador en la aplicación
- 2- El usuario entra en una tarea y hará clic en la opción “Borrar tarea”
- 3- La aplicación elimina la tarea del sistema

Postcondiciones:

El usuario puede ver los componentes del sistema

Secuencia alternativa

La aplicación falla a la hora de mostrar los componentes

6.2.6.- CU.06 – Acceso al registro:

Operarios: Vigilante

Descripción: El vigilante podrá usar el registro

Precondiciones:

El usuario debe de existir

El usuario posee permisos de vigilante o administrador

Se han validado las credenciales de vigilante o administrador

Secuencia normal:

- 1- El usuario esta autenticado como vigilante o administrador en la aplicación
- 2- El usuario entra en el apartado “Registro”
- 3- La aplicación muestra cuando se han activado los distintos sensores y la fecha/hora

Postcondiciones:

El usuario puede ver el registro

Secuencia alternativa

La aplicación falla a la hora de mostrar el registro

6.2.7.- CU.07 – Control de acceso:

Operarios: Vigilante

Descripción: El vigilante podrá usar el registro de accesos

Precondiciones:

El usuario debe de existir

El usuario posee permisos de vigilante o administrador

Se han validado las credenciales de vigilante o administrador

Secuencia normal:

1. El usuario esta autenticado como vigilante o administrador en la aplicación
2. El usuario entra en el apartado "" y entrar en "Registro"
3. La aplicación muestra cuando se han identificado las personas y la fecha/hora

Postcondiciones:

El usuario puede ver el registro

Secuencia alternativa

La aplicación falla a la hora de mostrar el registro

6.2.8.- CU.08 – Acceso a la sala de videovigilancia:

Operarios: Vigilante

Descripción: El vigilante podrá acceder a la sala de videovigilancia

Precondiciones:

El usuario debe de existir

El usuario posee permisos de vigilante o administrador

Se han validado las credenciales de vigilante o administrador

Secuencia normal:

- 1- El usuario esta autenticado como vigilante o administrador en la aplicación
- 2- El usuario tendrá que identificarse con su tarjeta en el lector para poder acceder a la sala.
- 3- La aplicación validara las credenciales de la tarjeta
- 4- La puerta se abrirá si el rol es el suficiente

Postcondiciones:

El usuario puede acceder a la sala de videovigilancia

Secuencia alternativa

La aplicación falla a la hora de leer la tarjeta

6.2.9.- CU.09 – Identificarse:

Operarios: Usuario

Descripción: El usuario podrá identificarse en el sistema

Precondiciones:

El usuario debe de existir

Se ha validado las credenciales del usuario

Secuencia normal:

- 1- El usuario esta autenticado en la aplicación
- 2- El usuario entra en el apartado “Login”
- 3- La aplicación muestra el muro del usuario (Opciones que tenga el usuario según su rol, como datos personales, tareas, control del sistema...)

Postcondiciones:

El usuario puede ver su muro

Secuencia alternativa

La aplicación falla a la hora de mostrar el muro

6.2.10.- CU.10 – Acceso a tareas:

Operarios: Usuario**Descripción:** El usuario podrá acceder al apartado tareas, que describirá las actividades a realizar por el usuario**Precondiciones:**

El usuario debe de existir

Se ha validado las credenciales del usuario

Secuencia normal:

1. El usuario esta autenticado en la aplicación
2. El usuario entra en el apartado “Login”
3. La aplicación muestra el muro del usuario (Opciones que tenga el usuario según su rol, como datos personales, tareas, control del sistema...)

Postcondiciones:

El usuario puede ver su muro

Secuencia alternativa

La aplicación falla a la hora de mostrar el muro

6.2.11.- CU.11 – Fichar:

Operarios: Usuario

Descripción: El usuario podrá fichar en el sistema

Precondiciones:

El usuario debe de existir

El usuario posee una tarjeta ligada a él

Secuencia normal:

- 1- El usuario esta autenticado en la aplicación
- 2- El usuario usara la tarjeta en el lector
- 3- El lector coge el UID de la tarjeta y lo guarda en el registro con la fecha/hora
- 4- El usuario puede acceder al recinto

Postcondiciones:

El usuario puede fichar y acceder al recinto

Secuencia alternativa

El usuario no puede fichar o acceder al registro

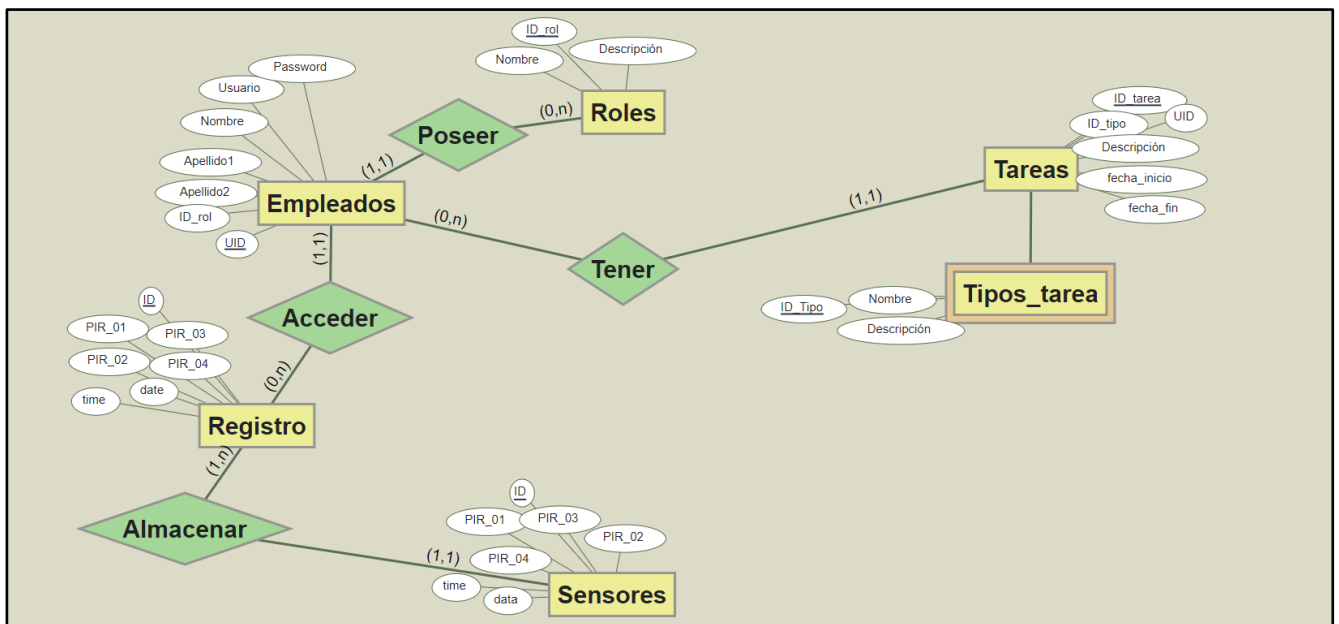
7.- DISEÑO DEL SISTEMA

7.1.- DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN

En este esquema entidad relación podemos observar como la entidad central desempleados que relaciona la mayoría de las tablas, almacenando esta toda la información de los usuarios nombre apellidos usuario y de contraseña complementándose con roles para luego poder operar con los mismos dentro de la aplicación web.

Las tablas tarea y tipo de tareas respectivamente almacenan toda la información sobre las tareas, la tabla tareas almacena el número de tareas su descripción y a quién están asignadas mientras que tipo de tareas complementa la información que da tareas.

Por último, registro y sensores recogen los datos de la memoria ESP 32, sensores se actualizará en tiempo real para poder detectar intrusiones y registro guardará una fila cada vez que uno de los sensores detecte movimiento



Entidad Relación 1

7.2.- DIAGRAMAS DE CONEXIÓN

7.2.1.- Lector de tarjetas

Este diagrama muestra de cómo se conecta el lector de tarjetas:

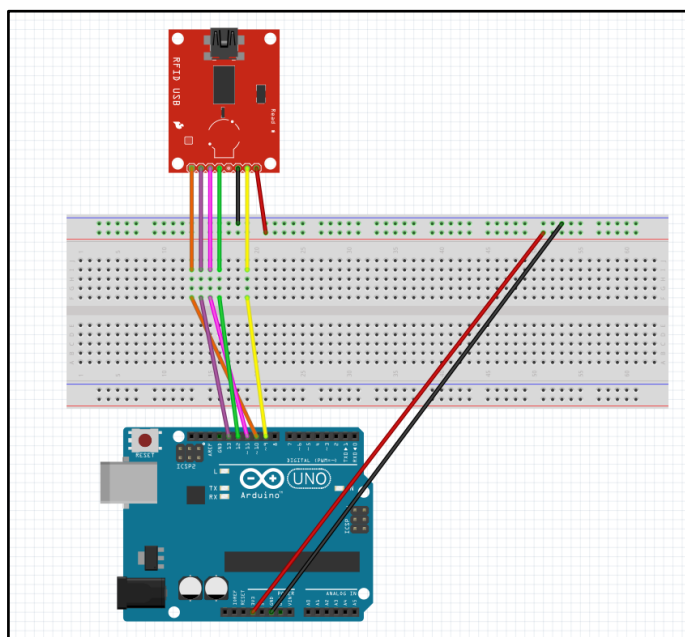


Diagrama de conexión 1

De los más complejos ya que necesita un montón de pines para los distintos protocolos que maneja.

7.2.2.- Sensor PIR

Este diagrama muestra cómo se conectan los sensores PIR:

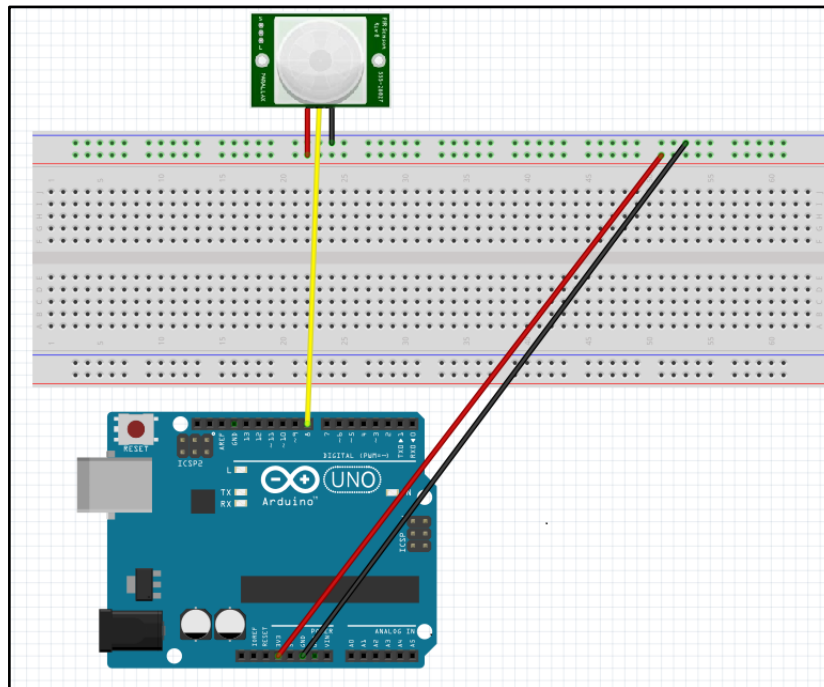


Diagrama de conexión 2

Es simplemente un cable para el positivo otro para el negativo y un tercero para la recogida de los datos

8.- IMPLEMENTACIÓN

Para implementar esta parte del proyecto se ha tenido que investigar cómo funciona la comunicación de la memoria ESP 32 con la base de datos MySQL de XAMPP, siendo que se mandan los datos que se recogen en la memoria con el método post a una página de PHP que se encargará de recoger los datos y una vez recogidos tendremos que trabajar con ellos para actualizar en tiempo real los datos que se recogen de los sensores

CONTROL DEL SISTEMA	
SENSOR 01: Sin movimiento	SENSOR 02: Sin movimiento
SENSOR 03: Sin movimiento	SENSOR 04: Sin movimiento
ULTIMA CONEXION CON LA ESP32 [Hora : 19:02:54 Fecha : 29-08-2023]	

Implementación 1

Primero habrá que incluir en el programa de Arduino las librerías que vamos a utilizar, ya sea para establecer la conexión con la base de datos, o de los propios componentes de Arduino, una vez incluidas las librerías definiremos las variables de los componentes conectados a la ESP 32 y una vez tengamos los pines definidos programaremos los sensores como la haríamos de manera normal para más tarde, utilizando las librerías de la conexión con la base de datos enviar la información recibida por método post a nuestra página.

Para una explicación del código, viene adjunta al archivo del propio código.

9.- PROTOTIPOS

En este apartado podremos observar los distintos prototipos que el proyecto ha ido siguiendo hasta su finalización.

9.1.- PROTOTIPO 1 - LOGIN

En este prototipo, se presenta la aplicación web que complementa los componentes del prototipo anterior. En esta versión, nos enfocamos en implementar la funcionalidad de inicio de sesión y el control de usuarios. En las imágenes, podemos observar los tres aspectos importantes del prototipo: el formulario de inicio de sesión, el muro principal y la pestaña de control de usuarios.

El formulario de inicio de sesión es la primera pantalla que los usuarios encontrarán al acceder a la aplicación. Aquí podrán ingresar sus credenciales (nombre de usuario y la contraseña) para autenticarse en el sistema. Este proceso de inicio de sesión es fundamental para garantizar la seguridad y la privacidad de los usuarios.

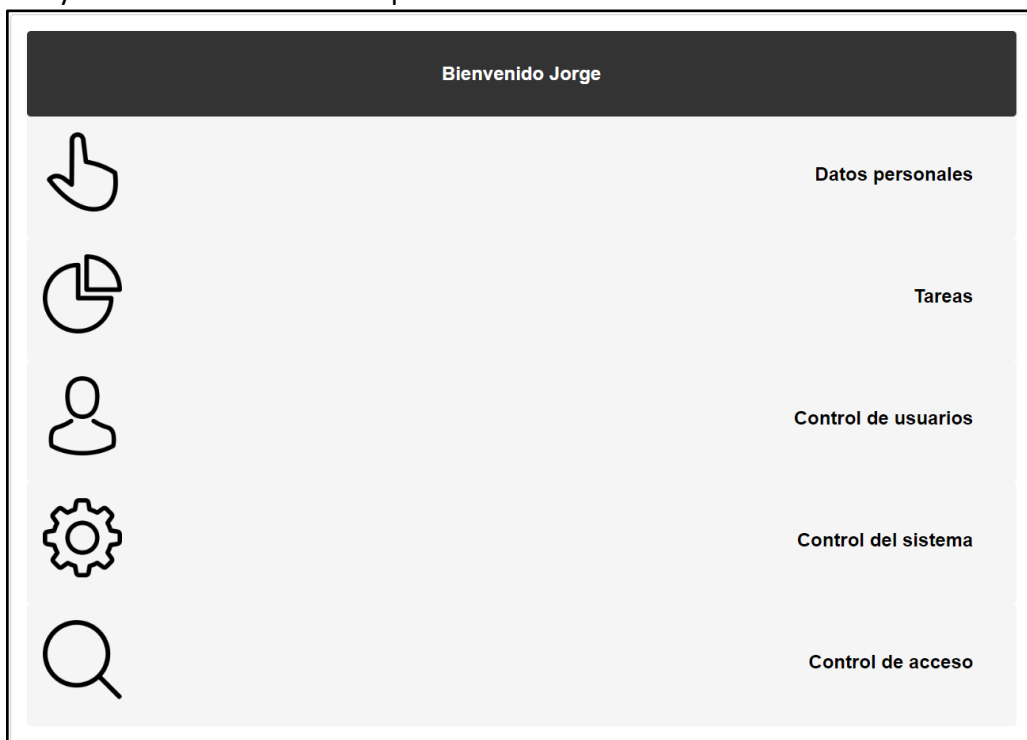
Una vez que los usuarios hayan iniciado sesión con éxito, serán redirigidos al muro principal. Este muro es el centro de la aplicación, donde los usuarios podrán interactuar con el sistema.

También está la pestaña de “Control de usuarios”. Esta funcionalidad permite a los administradores del sistema gestionar los usuarios. Aquí se pueden realizar acciones como agregar, eliminar, editar, administrar permisos de los usuarios.

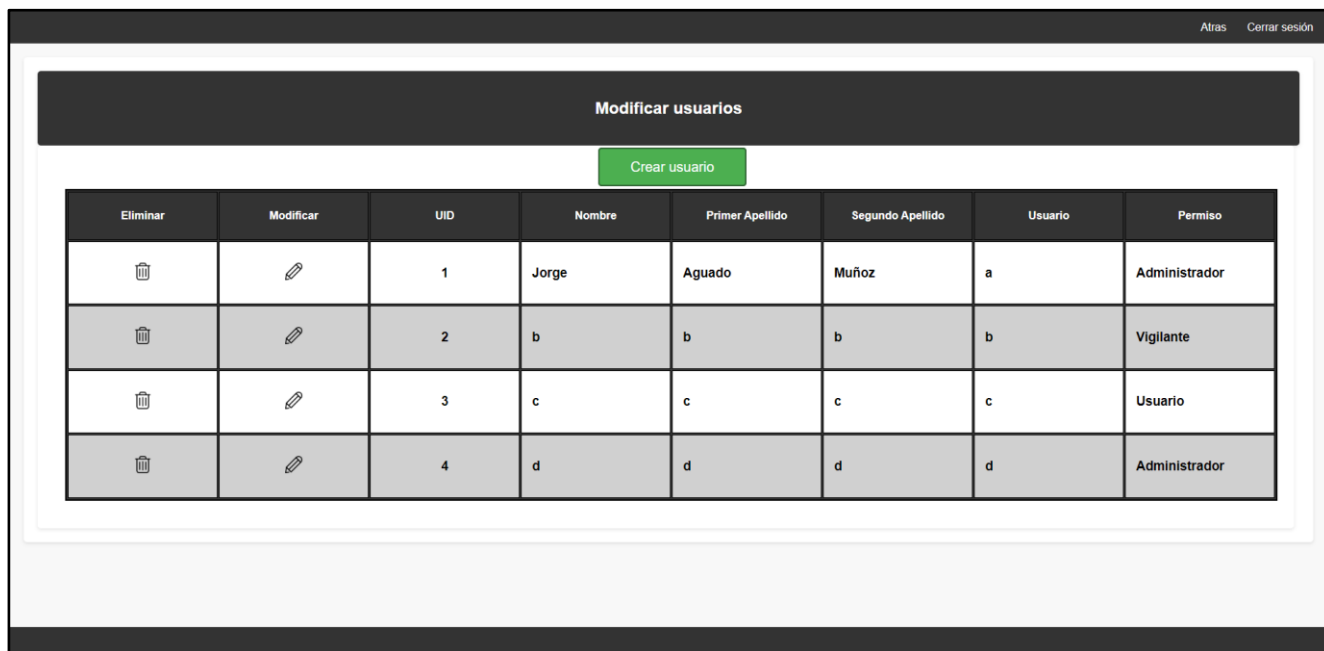
Estas características son fundamentales para garantizar la seguridad, la privacidad y la gestión efectiva de los usuarios.

Prototipos 1

Vista del muro y control de usuarios con permisos de Administrador:



Prototipos 2



Prototipos 3

Vista de Vigilante:



Prototipos 4

Vista de Empleado:



Prototipos 5

9.1.1.- Pruebas

Se han realizado pruebas para evitar las tautologías en el proceso de inicio de sesión de la aplicación. Una tautología es una redundancia de información en el formulario de inicio de sesión como puede ser que uno es igual a uno, esto hace que se pueda acceder u obtener información del sistema.









9.2.- PROTOTIPO 2 – CONTROL USUARIOS

En este prototipo hemos implementado las funciones de agregar, eliminar y modificar usuarios. La función de agregar nos permite ingresar los datos de un nuevo usuario en la base de datos, asignando los permisos correspondientes. Por otro lado, la función de eliminar nos permite eliminar de manera segura a un usuario de la base de datos cuando sea necesario, ya sea por cambios en su estado o por otros motivos y modificar usuarios nos brinda la posibilidad de actualizar la información de un usuario existente.

Atras Cerrar sesión

Modificar usuarios

Crear usuario

Eliminar	Modificar	UID	Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Usuario	Permiso
		1	Jorge	Aguado	Muñoz	a	Administrador
		2	b	b	b	b	Vigilante
		3	c	c	c	c	Usuario
		4	d	d	d	d	Administrador

Prototipos 6

AGREGAR NUEVO USUARIO

UID:

Nombre:

Apellido 1:

Apellido 2:

Usuario:

Contraseña:

Rol:

Administrador

Enviar

FOOTER

Prototipos 7

MODIFICAR USUARIO

UID:

1

Nombre:

Jorge

Apellido 1:

Aguado

Apellido 2:

Muñoz

Usuario:

a

Contraseña:

*

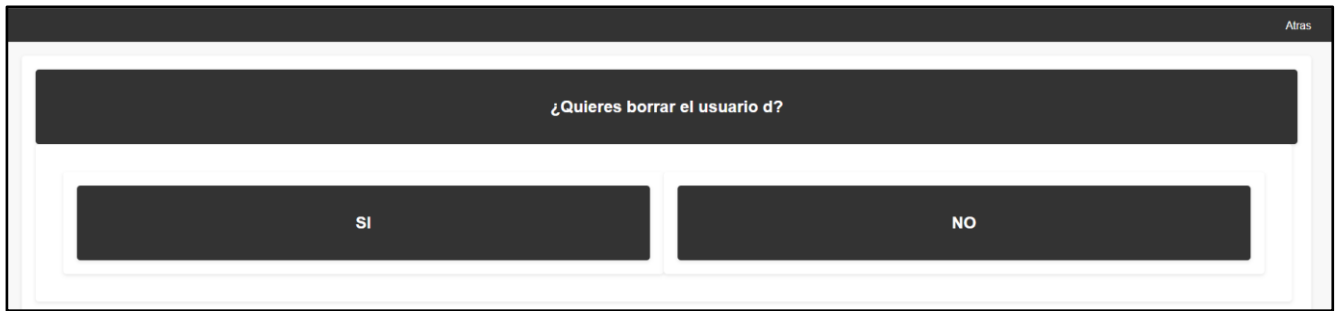
Rol:

Administrador

Enviar

FOOTER

Prototipos 8



Prototipos 9

9.2.1.- Pruebas

No se puede eliminar al usuario súper administrador y las tres funciones están implementadas correctamente, además deja asear las contraseñas de los usuarios para dificultar la obtención de las mismas si se sufre una filtración

9.3.- PROTOTIPO 3 - TAREAS

En este prototipo se ha implementado un cambio a la interfaz y las tareas a la aplicación web las cuales se asignarán a una persona tendrán una fecha de inicio y una fecha de fin una descripción un título y se podrán eliminar por cualquier usuario que quiera eliminarla y crear tareas por los administradores

TAREAS	
Reparación Cambio de componentes del automata A3 2023-06-09 07:00:00 Ver tarea	Reparación Cambio de componentes del automata A5 2023-06-09 07:00:00 Ver tarea
Reparación Cambio de componentes del automata A9 2023-06-09 07:00:00 Ver tarea	Reparación Cambio de componentes del automata B2 2023-06-09 07:00:00 Ver tarea
Asistir Asistir a los operarios de la linea 3 2023-06-09 07:00:00 Ver tarea	Asistir Asistir a los operarios de la linea 2 2023-06-09 07:00:00 Ver tarea
Asistir Asistir a los operarios de la linea 5 2023-06-09 07:00:00 Ver tarea	Asistir Asistir a los operarios de la linea 7 2023-06-09 07:00:00 Ver tarea

Prototipos 10

TAREAS	
Añadir tarea	
Reparación Cambio de componentes del automata A3 2023-06-09 13:00:00 Ver tarea	Reparación Cambio de componentes del automata A5 2023-06-09 13:00:00 Ver tarea
Reparación Cambio de componentes del automata A9 2023-06-09 13:00:00 Ver tarea	Reparación Cambio de componentes del automata B2 2023-06-09 13:00:00 Ver tarea

Prototipos 11

9.3.1.- Pruebas

Las tareas son accesibles únicamente por el usuario al que están asignadas y solo se pueden crear por un administrador, además las tareas se pueden eliminar sin ningún problema

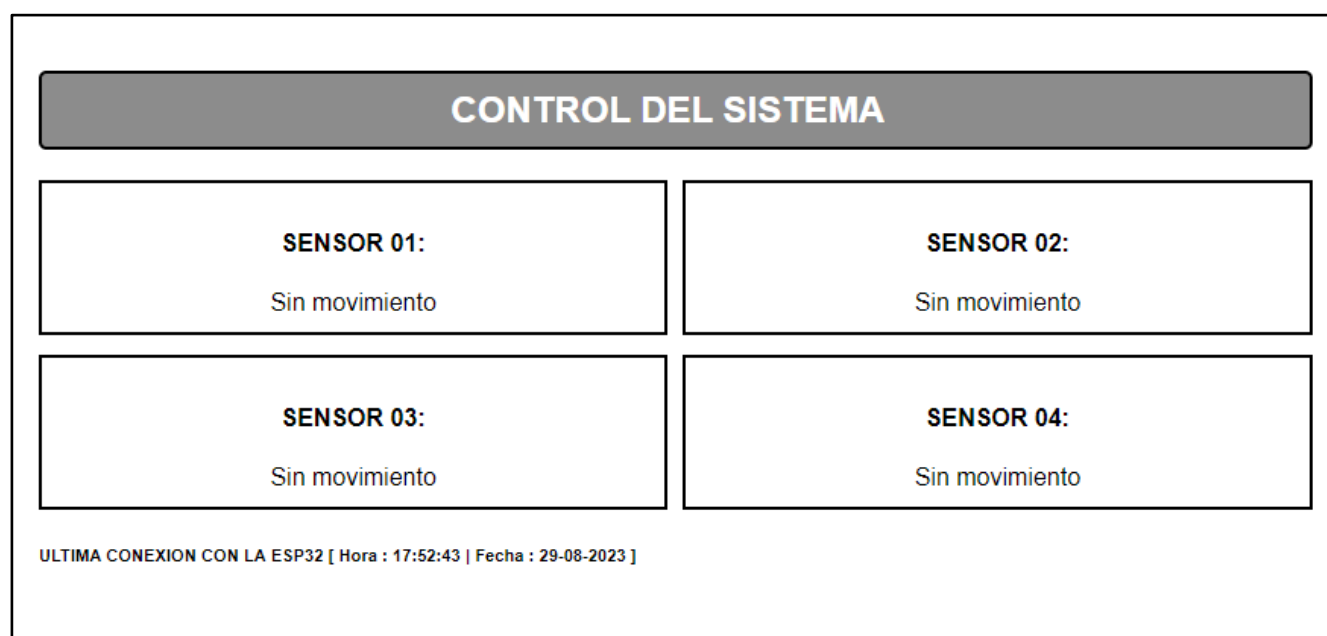
9.4.- PROTOTIPO 4 – CONEXIÓN ESP32 CON XAMPP

En este prototipo, nos centraremos en probar la conexión entre la memoria ESP32 y la base de datos, así como la integración de los sensores PIR en nuestro sistema.

La memoria ESP32 es el intermediario entre los sensores PIR y la base de datos. En esta etapa, nos enfocaremos en asegurarnos de que la memoria ESP32 pueda capturar y transmitir correctamente los datos recopilados por los sensores PIR hacia la base de datos.

Para lograr esto, implementaremos un código que permita la comunicación entre la ESP32 y la base de datos de XAMPP. Esto incluirá el establecimiento de una conexión segura y confiable, la configuración de los protocolos de transferencia de datos y la adecuada manipulación de la información.

Una vez que hayamos establecido una conexión exitosa entre la ESP32 y la base de datos, comenzaremos a probar la funcionalidad de los sensores PIR.



Prototipos 12

9.4.1.- Pruebas

Los sensores funcionan correctamente y el envío por post de la información de estos funciona correctamente llegando a la aplicación web y funcionando con la base de datos, y gracias al código JavaScript la información se actualizará en tiempo real para poder visualizar el estado de los sensores, añadiendo en la parte inferior una fecha y hora de la última conexión con la memoria es ESP 32 que aclara si la comunicación con la misma todavía sigue en pie.

Cuando un sensor detecta movimiento, el mensaje cambiará “movimiento detectado”

9.5.- PROTOTIPO 5 – REGISTRO DE LOS SENSORES

En este prototipo hemos añadido el registro el cual almacenará una fila cada vez que un sensor detecta un movimiento almacenando la hora el sensor y la fecha.

También se implementará con JavaScript un “paso de tablas” para no tener que cargar desde un principio todas las filas del registro ya que pueden ser bastantes y podría ralentizar el funcionamiento de la aplicación web y de la base de datos.

Atras

REGISTRO

Nº	ID	PIR_01	PIR_02	PIR_03	PIR_04	Hora	Fecha (dd-mm-yyyy)
1	688	Movimiento detectado	Sin movimiento	Sin movimiento	Sin movimiento	17:37:36	29-08-2023
2	689	Movimiento detectado	Sin movimiento	Sin movimiento	Sin movimiento	17:37:39	29-08-2023
3	690	Movimiento detectado	Sin movimiento	Sin movimiento	Sin movimiento	17:37:41	29-08-2023
4	691	Movimiento detectado	Sin movimiento	Sin movimiento	Sin movimiento	17:37:43	29-08-2023
5	692	Movimiento detectado	Sin movimiento	Sin movimiento	Sin movimiento	17:37:45	29-08-2023
6	693	Movimiento detectado	Sin movimiento	Sin movimiento	Sin movimiento	17:37:47	29-08-2023
7	694	Movimiento detectado	Sin movimiento	Sin movimiento	Sin movimiento	17:37:49	29-08-2023
8	695	Movimiento detectado	Sin movimiento	Sin movimiento	Sin movimiento	17:37:51	29-08-2023
9	696	Movimiento detectado	Sin movimiento	Sin movimiento	Sin movimiento	17:37:52	29-08-2023
10	697	Movimiento detectado	Sin movimiento	Sin movimiento	Sin movimiento	17:37:54	29-08-2023

Anterior

Siguiente

Numero de tabla : 1/20 (Total de filas = 193) | Numero de filas : 10 | Apply

Prototipos 13

9.5.1.- Pruebas

Se genera una fila únicamente cada vez uno o varios sensores detectan movimiento, y a partir de 10 se generará una nueva tabla o se podrá cambiar el número máximo de filas que se muestran por pantalla hasta un máximo de 100

10.- EXPLOTACIÓN COMERCIAL

En este apartado, nos enfocaremos en estudiar la explotación comercial del proyecto de videovigilancia y control de acceso. Para ello, consideraremos varios aspectos clave, como la viabilidad del proyecto, los costos asociados y la elaboración de un plan de empresa:

10.1.- VIABILIDAD

En este proyecto hemos podido observar que con muy pocos materiales o presupuesto se puede construir un sistema totalmente funcional de videovigilancia y control de seguridad ya que el servidor web con Cámara, los sensores PIR, y los RFID son materiales baratos y que ofrecen una buena fiabilidad a la hora de realizar un circuito cerrado de televisión.

Soluciones con un poco más de presupuesto pueden ser una muy buena opción para empresas o particulares, sobre todo a empresas que quieran tener un control de accesos para sus empleados ya que una de las herramientas que más ofrece es el lector RFID ya que permite acceder a zonas según la jerarquía que tengas dentro de la empresa.

10.2.- COSTES

Dependiendo del nivel de seguridad que queramos y el presupuesto del que dispongamos se puede aumentar la calidad y cantidad de los componentes que hay en el proyecto, pero para este se han utilizado los materiales previamente nombrados. También habrá que alojar la aplicación en la web, esto traerá costes también, para ello aquí se proponen varios proveedores de alojamiento web que ofrecen servicios de hosting a diferentes precios y con diversas características. Es importante tener en cuenta que los precios pueden variar según el proveedor, el tipo de hosting y las especificaciones adicionales que elijas.

- Bluehost: Es uno de los proveedores de alojamiento web más populares y recomendados. Ofrece una amplia gama de planes de hosting compartido, VPS y dedicados. Los precios comienzan alrededor de €2.95 por mes para el hosting compartido.
- HostGator: Es otro proveedor de alojamiento web conocido que ofrece hosting compartido, VPS y dedicado. Los precios para el hosting compartido comienzan alrededor de €2.75 por mes.
- SiteGround: Es reconocido por su rendimiento y soporte técnico confiable. Ofrece hosting compartido, WordPress, WooCommerce, cloud y servicios dedicados. Los precios para el hosting compartido comienzan alrededor de €6.99 por mes.
- DreamHost: Es conocido por su enfoque en la privacidad y el código abierto. Ofrece hosting compartido, VPS y servicios dedicados. Los precios para el hosting compartido comienzan alrededor de €2.59 por mes.

En total, el gasto en componentes y alojamiento sería:

ESP32 con Cámara	19€
Sensores PIR	11'50€
Lector RFID	12'50€
Sensor magnético	7€
Host Web	Alrededor de 5€ al mes
Total	50€ + 5€ al mes

Tabla precios 1

10.3.- PLAN DE EMPRESA

Un plan de empresa de videovigilancia y control de acceso puede incluir diferentes opciones para implementar. Una de las opciones más comunes son los DVRs (Digital Video Recorders), que permiten grabar y almacenar imágenes de cámaras de seguridad.

Sin embargo, otra alternativa eficaz para este tipo de plan es utilizar componentes como las ESP32, RFID y los sensores PIR en conjunto con un sistema Arduino. La ESP32 es una placa de desarrollo que ofrece conectividad WiFi y Bluetooth, lo que la hace ideal para integrarla en un sistema de videovigilancia. Los sensores PIR detectan el movimiento basándose en cambios en la radiación infrarroja del ambiente y los lectores RFID para el control de usuario con tarjetas.

Al combinar estos componentes con un sistema Arduino, es posible crear un sistema eficiente de videovigilancia y control de acceso. El Arduino actúa como el controlador central, recibiendo las señales de los sensores PIR y lectores RFID transmitiendo los datos a través de la ESP32. La ESP32 se encarga de enviar la información a un dispositivo de visualización o almacenamiento, como un ordenador o un servidor.

La ventaja de utilizar estos componentes es que ofrecen una solución asequible, ya que con un presupuesto de 50€ es posible obtener los elementos necesarios para implementar un sistema eficiente. Además, la flexibilidad y la capacidad de personalización de Arduino permiten adaptar el sistema a las necesidades específicas del negocio.

11.- CONCLUSIONES

Este proyecto ha sido bastante completo ya que se tocan gran parte de las ramas que damos en el ciclo incluyendo tecnologías no dadas como puede llegar a ser Arduino, aunque haya sido de manera simple hemos visto cómo se puede enviar información de una memoria ESP 32 a una base de datos XAMMP usando envíos de método post, y gracias a JavaScript actualizar en tiempo real los datos que llegan de esta, pudiendo así actualizar la información de los sensores al momento.

También se ha podido implementar un sistema de autenticación de usuarios en la aplicación web realizada bastante robusto intentando evitar el uso de tautologías y errores que hacen mal funcionar la misma.

También una vez terminado el proyecto ves que todas esas cosas que parecían tan “fáciles” se acumulan unas tras otras generando un gran problema así que gracias a este proyecto he aprendido a temporizar mejor ya que nunca me había enfrentado a una cosa similar y visto desde fuera parece que cualquiera lo puede hacer y no es así, y por cosas como estas varias de las ideas y material se han debido de quedar fuera ya que he intentado ser demasiado ambicioso.

12.- REFERENCIAS

Bitwise Ar. (18-08-2018). Arduino desde cero en español - Capítulo 40 - RFID RC522 kit lector, tarjeta, llavero 13.56 MHz [Video]. <https://youtu.be/LvRfxGTUEpE>

Edprofe. (24-07-2020). Sensor PIR con Arduino (simulación en Tinkercad). [Video]. <https://youtu.be/vDGj36rwMww>

Hash include electronics. (27-09-2021). Surveillance Car using ESP32 Cam module | ESP32 Camera wi-fi car 🚗. [Video]. <https://youtu.be/HfQ7lhHgDOK>

Ramiro Plazas Tarazona. (27-02-2022). FREENOVE - Tutorial Kit de inicio para ESP32: preparación y configuración. [Video]. <https://youtu.be/X42le71HKxl>

Uthe Str. (18-10-2022). Arduino IDE + ESP32 + PHP + MySQL Database + XAMPP | ESP32 with MySQL Database (localhost). [Video]. https://youtu.be/naOb1M1jy_0

ChepeCarlos. (03-01-2023). 📄 Crea tu Propio Servidor Web con ESP32 y ESP8266. [Video]. <https://youtu.be/xZKaFHHdzcw?si=qgcyxpgdMhuzLDkH>

SinapTec. (20-10-2018). ESP32 desde Cero - Tutorial 7: Mostrar los Datos de un Sensor en una Página Web. <https://youtu.be/f3UyU0up8OE?si=1cdqchu1-AGlfJvh>

Sergio Romeo. (14-02-2020). Proyecto sistema de seguridad con Arduino. [Video]. https://youtu.be/-e6XfvOTaOY?si=e4iJKEV4ocB_IXxW

TodoMaker. (27-10-2021). Cómo conectar ESP32 a un red Wi-Fi e Internet | IDE Arduino 🌐. [Video]. https://youtu.be/-jECFqslmY?si=fgL80d_OMxXYD4yR

Automata. (22-03-2021). Envío de datos a MySQL desde ESP8266 NodeMcu - Método POST. [Video]. <https://youtu.be/hvveBxxdx0Q?si=KSnoRkzhLeoezVkl>

LaBuhardillaDelLoco. (21-08-2021). 🟡 ESP32 CAM - Una cámara que nos ofrece mucho por muy poco 📷 😬. [Video]. <https://youtu.be/AKG-rljqaDE?si=ekZMgoANgELiLLb>

Johann Perez E. (21-02-2021). 💡 LEER Valores desde el MONITOR Serial Arduino desde Cero 【 2021
】 - Capítulo #18 📺. [Video]. https://youtu.be/9EGDFF_f4EA?si=nQM-ropVeY3jGJlq